

Bibliographic data

Patent number: DE4236584

Publication date: 1993-06-24

Inventor: EISERT KLAUS DIPL ING (DE); JAEGERSKUEPPER RAIMUND DIPL IN (DE); ALTMAIER HOLGER DR ING (DE)

Applicant: PHOENIX CONTACT GMBH & CO (DE)

Classification:

- international: H01C7/10; H01T4/04; H02H9/06; H05K5/00

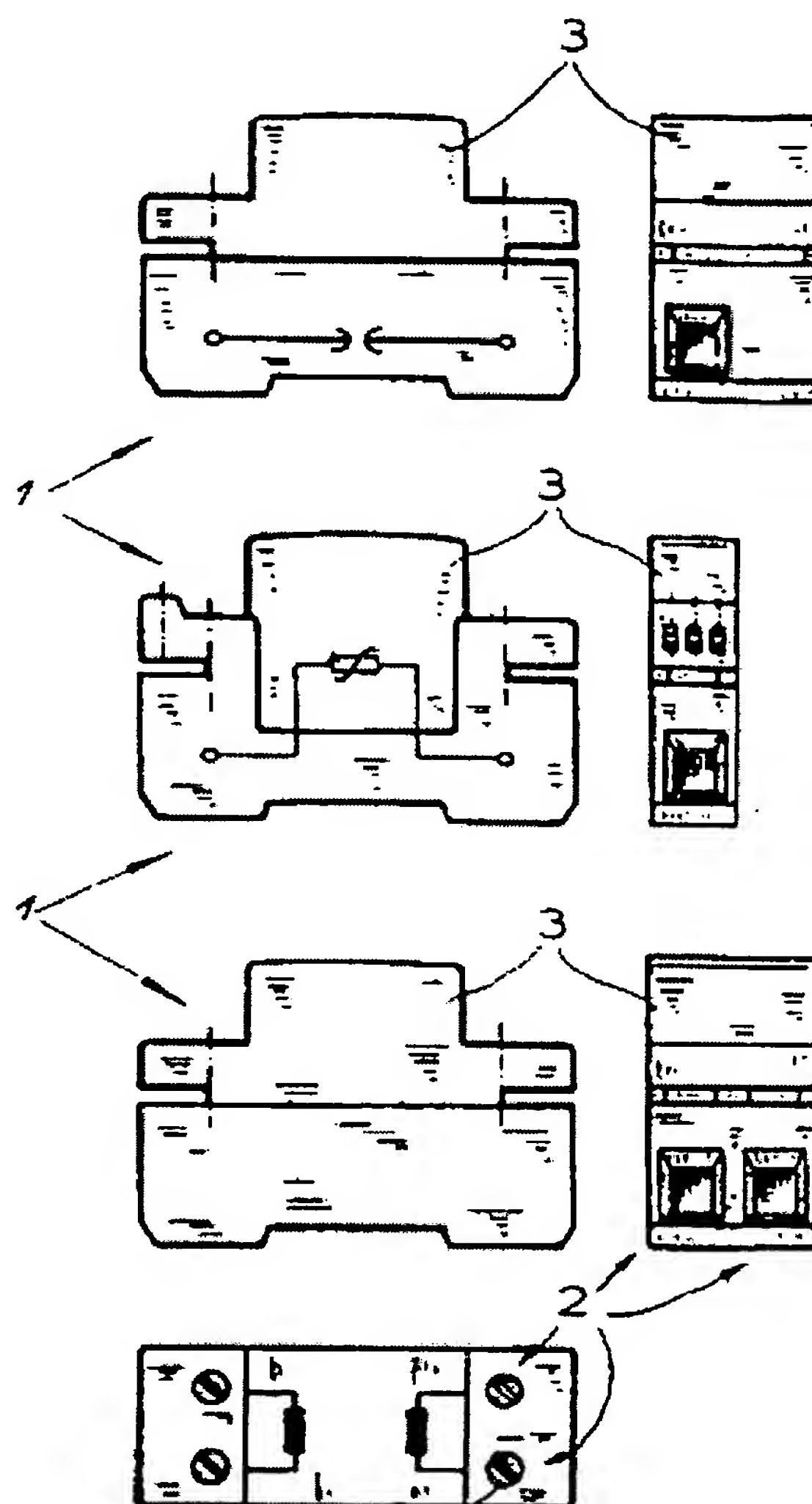
- european: H01T4/06

Application number: DE19924236584 19921029

Priority number(s): DE19924236584 19921029; DE19924209399 19920323; DE19910015648U 19911217

Abstract of DE4236584

The protection system is produced as a module with at least two types of element. Typically, the elements can be an arcuate path, inductance, resistance or varistor. Each may be housed side by side in a two section housing (3) having a base (13) and cover (11). Interconnections are provided by metal coupling plates (10) that can be located on both sides. Terminal screw clamps (2) are built in. ADVANTAGE - Simple structure providing flexibility in form.





①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 42 36 584 A 1**

②① Aktenzeichen: P 42 36 584.8
②② Anmeldetag: 29. 10. 92
②③ Offenlegungstag: 24. 6. 93

⑤① Int. Cl. 5:
H 01 T 4/04
H 02 H 9/06
H 01 C 7/10
H 05 K 5/00
// H 02 B 1/052, H 01 R
4/30, 11/01

DE 42 36 584 A 1

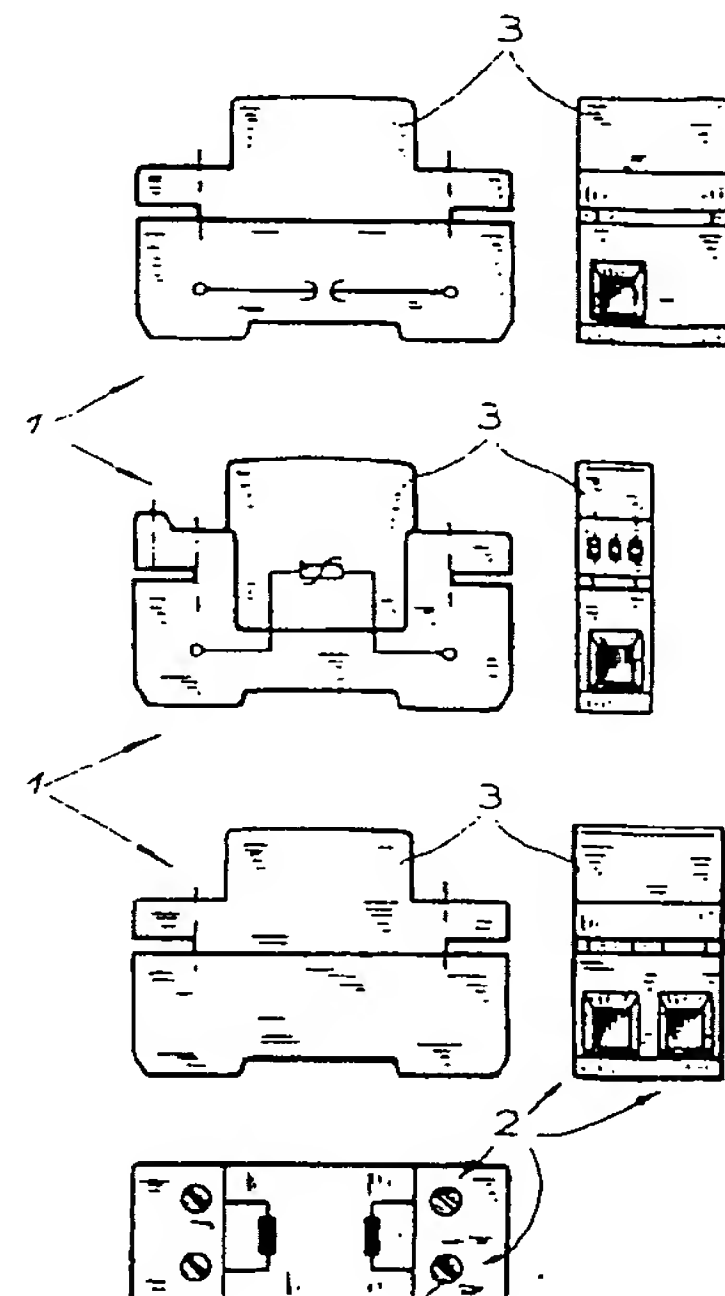
③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
17.12.91 DE 91 15 648.3 23.03.92 DE 42 09 399.6
⑦① Anmelder:
Phoenix Contact GmbH & Co., 4933 Blomberg, DE
⑦④ Vertreter:
Gesthuysen, H., Dipl.-Ing.; von Rohr, H., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

⑦② Erfinder:
Eisert, Klaus, Dipl.-Ing., 4933 Blomberg, DE;
Jägersküpper, Raimund, Dipl.-Ing.; Altmaier, Holger,
Dr.-Ing., 4939 Steinheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Überspannungsschutzsystem

⑤⑦ Dargestellt und beschrieben ist ein Überspannungsschutzsystem mit mindestens zwei Überspannungsschutzelementen (1).
Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem kann fertigungstechnisch einfach - und damit auch wirtschaftlich - realisiert werden und ermöglicht es, der begrenzten und unterschiedlichen Lebensdauer der einzelnen Überspannungsschutzelemente gerecht zu werden und in einfacher Weise das jeweils gewünschte Schutzverhalten, also eine Anpassung unter optimalen Gesichtspunkten an verschiedenartige Installationsbedingungen mit Überspannungsproblemen, zu verwirklichen, und zwar dadurch, daß jedes Überspannungsschutzelement (1) in einem separaten, mit Anschlußklemmen (2) versehenen Aufnahmegehäuse (3) angeordnet ist; alle Aufnahmegehäuse (3) die gleichen Hohlmaße haben und die einzelnen Überspannungsschutzelemente (1) über die Anschlußklemmen (2) der Aufnahmegehäuse (3) miteinander verbunden bzw. verbindbar sind.



DE 42 36 584 A 1

Die Erfindung betrifft ein Überspannungssystem mit mindestens zwei Überspannungsschutzelementen, — zum Schutz von elektrischen, insbesondere elektronischen Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreisen gegen transiente Überspannungen.

Elektrische, insbesondere aber elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreise, vor allem auch Fernmeldeeinrichtungen und -anlagen sind empfindlich gegen transiente Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können. Diese Empfindlichkeit hat in dem Maße zugenommen, in dem elektronische Bauelemente, insbesondere Transistoren und Thyristoren, verwendet werden; vor allem sind zunehmend eingesetzte integrierte Schaltkreise in starkem Maße durch transiente Überspannungen gefährdet.

Überspannungsschutzsysteme der in Rede stehenden Art, also solche mit mindestens zwei Überspannungsschutzelementen — Überspannungsschutzelemente = Funkenstrecke (Luftdurchschlagsfunkenstrecke, Gleitfunkenstrecke, gasgefüllter Überspannungsableiter etc.), Induktivität, Widerstand und Varistor (bzw. Bauelemente mit ähnlichen nichtlinearen Kennlinien) — sind hybride Schaltungen, die gegenüber dem Überspannungsschutz durch ein einzelnes Überspannungsschutzelement den Vorteil einer höheren Stoßstromtragfähigkeit und eines geringeren Restspannungspiegels, also einer besseren Schutzwirkung haben.

Die fertigungstechnische Realisierung von als hybride Schaltungen ausgeführten Überspannungsschutzsystemen hat bestimmte Nachteile:

Einerseits haben Überspannungsschutzelemente, insbesondere Funkenstrecken und Varistoren (oder Bauelemente mit ähnlichen nichtlinearen Kennlinien) eine begrenzte, zudem unterschiedliche Lebensdauer. Die Lebensdauer ist eine Funktion der Anzahl der Energieinhalte und der Amplituden der Überspannungseignisse, auf die diese Überspannungsschutzelemente ansprechen. Fällt ein Überspannungsschutzelement aufgrund eines Defektes aus, so muß das komplette Überspannungsschutzsystem gewechselt werden.

Andererseits müssen bei als hybride Schaltungen ausgeführten Überspannungsschutzsystemen die einzelnen Überspannungsschutzelemente elektrisch aufeinander abgestimmt werden, um das gewünschte Schutzverhalten zu erzielen. Eine individuelle Abstimmung unter optimalen Gesichtspunkten an verschiedenartige Installationsbedingungen mit Überspannungsproblemen kann nicht effektiv durchgeführt werden. Für jeden andersartigen Anwendungsfall müßte jedesmal ein darauf abgestimmtes komplettes Überspannungsschutzsystem entwickelt und gefertigt werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Überspannungsschutzsystem anzugeben, das fertigungstechnisch einfach — und damit auch wirtschaftlich — realisiert werden kann und es ermöglicht, der begrenzten und unterschiedlichen Lebensdauer der einzelnen Überspannungsschutzelemente gerecht zu werden und in einfacher Weise das jeweils gewünschte Schutzverhalten, also eine Anpassung unter optimalen Gesichtspunkten an verschiedenartige Installationsbedingungen mit Überspannungsproblemen, zu verwirklichen.

Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem, bei dem die zuvor hergeleitete und dargelegte Aufgabe gelöst ist, ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß jedes Überspannungsschutzelement in einem separaten, mit Anschlußklemmen versehenen Aufnahmegehäuse angeordnet ist, alle Aufnahmegehäuse die gleichen Hüllmaße haben und die einzelnen Überspannungsschutzelemente über die Anschlußklemmen der Aufnahmegehäuse miteinander verbindbar sind. Erfindungsgemäß ist also ein modular aufgebautes Überspannungsschutzsystem realisiert, das kastenförmig — bedarfsgerecht — aufgebaut und — funktionsgerecht — realisiert werden kann. Eine fertigungstechnisch einfache — und damit auch wirtschaftliche — Realisierung ist dadurch gegeben, daß serienmäßig gleichsam Überspannungsschutzmodule hergestellt werden können, — einerseits mit unterschiedlichen Überspannungsschutzelementen, also Funkenstrecken, Induktivitäten, Widerstände und Varistoren, andererseits mit unterschiedlichen elektrischen Parametern. Der begrenzten und unterschiedlichen Lebensdauer der einzelnen Überspannungsschutzelemente kann man dadurch gerecht werden, daß aus einem Überspannungsschutzsystem jeweils nur das Überspannungsschutzmodul mit dem defekten Überspannungsschutzelement ausgewechselt wird. Schließlich kann auch in einfacher Weise das gewünschte Schutzverhalten, also die Anpassung unter optimalen Gesichtspunkten an verschiedenartige Installationsbedingungen mit Überspannungsproblemen, verwirklicht werden, nämlich dadurch, daß unterschiedliche Überspannungsmodule zu dem jeweils gewünschten Überspannungsschutzsystem zusammengefügt werden.

Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit einer Zeichnung erläutert werden. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 systematisch, verschiedene Überspannungsschutzelemente, nämlich, von links nach rechts, eine Funkenstrecke, eine Induktivität, ein Widerstand und ein Varistor,

Fig. 2 ein Überspannungsschutzsystem mit zwei Überspannungsschutzelementen, nämlich mit einer Funkenstrecke und einem Varistor,

Fig. 3 ein Überspannungsschutzsystem mit vier Überspannungsschutzelementen, nämlich mit einer Funkenstrecke, zwei Induktivitäten und einem Varistor,

Fig. 4 ein Überspannungsschutzsystem mit wiederum vier Überspannungsschutzelementen, nämlich mit zwei Induktivitäten und zwei Varistoren,

Fig. 5 ein Überspannungsschutzmodul mit einer Funkenstrecke,

Fig. 6 ein Überspannungsschutzmodul mit einem Varistor,

Fig. 7 ein Überspannungsschutzmodul mit zwei Induktivitäten,

Fig. 8 ein aus acht Überspannungsschutzmodulen zusammengesetztes Überspannungsschutzsystem, vier Funkenstrecken und vier Varistoren,

Fig. 9 ein aus drei Überspannungsschutzmodulen bestehendes Überspannungsschutzsystem, entsprechend Fig. 3,

Fig. 10 einen Schnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines Überspannungsschutzmoduls, jedoch ohne Überspannungsschutzelemente, und

Fig. 11 eine Draufsicht auf den Gegenstand nach **Fig. 10**, jedoch ohne das Oberteil.

Das in den Figuren dargestellte und mit den Figuren erläuterte erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem weist mindestens zwei Überspannungsschutzelemente 1 auf. Als Überspannungsschutzelemente kommen, wie in **Fig. 1** schematisch dargestellt, Funkenstrecken 1a, Induktivitäten 1b, Widerstände 1c und Varistoren 1d in Betracht.

In den **Fig. 2, 3** und **4** sind schematisch verschiedene Überspannungsschutzsysteme dargestellt, und zwar in **Fig. 2** ein Überspannungsschutzsystem mit zwei Überspannungsschutzelementen 1, nämlich mit einer Funkenstrecke 1a und einem Varistor 1d, in **Fig. 3** ein Überspannungsschutzsystem mit vier Überspannungsschutzelementen, nämlich einer Funkenstrecke 1a, zwei Induktivitäten 1b und einem Varistor 1d, und in **Fig. 4** ein Überspannungsschutzsystem mit wiederum Überspannungsschutzelementen 1, nämlich mit zwei Induktivitäten 1b und zwei Varistoren 1d.

Wie nun in einer Zusammenschau die **Fig. 1** bis **9** zeigen, gilt für das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem, daß jedes Überspannungsschutzelement in einem separaten, mit Anschlußklemmen 2 versehenen Aufnahmegehäuse 3 angeordnet ist, alle Aufnahmegehäuse 3 — zumindest im wesentlichen — die gleichen Hüllmaße haben und die einzelnen Überspannungsschutzelemente 1 über die Anschlußklemmen 2 der Aufnahmegehäuse 3 miteinander verbindbar bzw. verbunden sind. Vorzugsweise haben dabei die Aufnahmegehäuse 3 Hüllmaße, die sich an der DIN 43 880 "Installationseinbaugerät, Hüllmaße und zugehörige Einbaumaße" orientieren.

In den **Fig. 5, 6** und **7** ist im übrigen nur angedeutet, daß die Aufnahmegehäuse 3 jeweils mit einem Montagefuß 4 zur Montage auf — nicht dargestellte — Tragschienen versehen sind; vorzugsweise ist der Montagefuß 4 so ausgeführt, daß damit die Aufnahmegehäuse 3 auf Tragschienen nach DIN 50 022, DIN 50 035 und/oder DIN 50 045 reihenweise montiert werden können. Daß die einzelnen Aufnahmegehäuse 3 — und die aus den Überspannungsschutzelementen 1, den Anschlußklemmen 2 und den Aufnahmegehäusen 3 bestehenden Überspannungsschutzmodule, aneinanderreihbar und, vorzugsweise mit Hilfe einer Tragschiene, durch Aneinanderreihen zu einem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzsystem zusammengefügt werden, kann den **Fig. 8** und **9** entnommen werden.

Im in den **Fig. 5** bis **7** dargestellten Ausführungsbeispiel von zu einem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzsystem gehörenden Überspannungsschutzmodulen weisen die Anschlußklemmen 2 der Aufnahmegehäuse 3 jeweils einen seitlich zugänglichen, in einer Ausnehmung 5 des Aufnahmegehäuses 3 angeordneten Anschlußkörper 6 und jeweils eine von oben zugängliche, in einer Ausnehmung 7 des Aufnahmegehäuses 3 angeordnete Klemmschraube 8 auf. Dabei ermöglichen die Anschlußklemmen 2 der Aufnahmegehäuse 3 ein gleichzeitiges Klemmen eines Anschlußleiters 9 und einer Verbindungsbrücke 10; die Anschlußleiter 9 und die Verbindungsbrücken 10 sind in den **Fig. 8** und **9** dargestellt. Das gleichzeitige Klemmen eines Anschlußleiters 9 und einer Verbindungsbrücke 10 kann insbesondere dadurch realisiert sein, daß die Anschlußklemmen 2 der Aufnahmegehäuse 3 als sogenannte Rahmenklemmen ausgeführt sind. Solche Rahmenklemmen sind für sich im Stand der Technik bekannt, wozu auf die DE-PS 21 07 218 und auf die DE-PS 31 37 117 verwiesen wird.

Der Offenbarungsgehalt der DE-PS 21 07 218 und der DE-PS 31 37 117 wird hier ausdrücklich zum Offenbarungsgehalt in bezug auf das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem gemacht.

Den **Fig. 5** bis **7** kann im übrigen insoweit eine weitere Lehre der Erfindung entnommen werden, als ersichtlich ist, daß die Aufnahmegehäuse 3 oberhalb der Ausnehmungen 7 für die Anschlußkörper 6 der Anschlußklemmen 2 — in den dargestellten Ausführungsbeispielen beidseitig — einen die Verbindungsbrücke 10 aufnehmenden Verbindungsschlitz 11 aufweisen.

Besondere Bedeutung kommt einer weiteren Lehre der Erfindung zu, die in Verbindung mit den **Fig. 5** bis **7** einerseits, **8** und **9** andererseits erkennbar wird und darin besteht, daß die Aufnahmegehäuse 3 — in Reihungsrichtung gesehen — die Tiefe T (**Fig. 6**) oder die Tiefe $2 \times T$ (**Fig. 5** und **7**) aufweisen. In Verbindung damit ist von Bedeutung, daß bei einem Aufnahmegehäuse 3 mit der Tiefe T (**Fig. 6**) die Anschlußklemmen 2 mittig, bei einem Aufnahmegehäuse 3 mit der Tiefe $2 \times T$ der Anschlußklemmen 2 symmetrisch und mit einem Abstand entsprechend der Tiefe T angeordnet sind. Das gibt die — in den **Fig. 8** und **9** erkennbare — Möglichkeit, mit vollständig regelmäßig gestalteten Verbindungsbrücken 10 zu arbeiten.

Schließlich kann noch den **Fig. 6** sowie **8** und **9** entnommen werden, daß die Aufnahmegehäuse 3 — im dargestellten Ausführungsbeispiel nur auf einer Seite — zusätzlich Hilfsanschlußklemmen 12 aufweisen, die z. B. für einen Fernmeldekontakt verwendet werden können.

Fig. 8 zeigt ein erfindungsgemäßes Überspannungsschutzsystem für ein 3phasiges Energieversorgungsnetz. Hier ist für jeden Anschlußleiter 9 — L1-Anschlußleiter 9a, L2-Anschlußleiter 9b, L3-Anschlußleiter 9c und N-Anschlußleiter 9d — ein Überspannungsschutzsystem mit zwei Überspannungsschutzelementen 1 verwirklicht, nämlich mit einer Funkenstrecke 1a und einem Varistor 1d. Der Überspannungsschutz erfolgt gegenüber dem Schutzleiter, also dem PE-Anschlußleiter 9e, so daß alle Überspannungsschutzmodule auf der Anschlußseite des PE-Anschlußleiters 9e über eine durchgehende Verbindungsbrücke 10 miteinander verbunden sind.

Das in **Fig. 9** dargestellte Überspannungsschutzsystem ist die erfindungsgemäße Realisierung des in **Fig. 3** schematisch dargestellten Überspannungsschutzsystems.

In den **Fig. 10** und **11** ist nun ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Überspannungsschutzelements 1 für das erfindungsgemäße Überspannungsschutzsystem im konstruktiven Detail dargestellt.

Die **Fig. 10** zeigt zunächst, daß das Aufnahmegehäuse 3 zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Unterteil 13 und einem Oberteil 14 besteht. Dabei sind das Unterteil 13 und das Oberteil 14 des Aufnahmegehäuses 3 durch zwei innenliegende Schrauben 15, von denen nur eine dargestellt ist, verbunden.

Die **Fig. 10** und **11** zeigen auch insoweit ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Überspannungsschutzelements 1 des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzsystems, als der — der Aufnahme der Verbindungsbrücke 10 dienende — Verbindungsschlitz 11 des Aufnahmegehäuses 3 einseitig eine Eingriffserweiterung 16 aufweist und die Verbindungsbrücke 10 einseitig mit einer der Eingriffserweiterung 16 des Aufnahmegehäuses 3 angepaßten Ausdrückkante 17 versehen ist. Im übrigen ist die Verbindungsbrücke 10 an ihrer Außenseite isoliert, nämlich mit einem U-förmigen Isolier-

streifen 18 versehen, an dem die Ausdrückkante 17 verwirklicht ist.

Aus den Fig. 10 und 11, insbesondere aus Fig. 10, kann man ohne weiteres entnehmen, daß hier eine besonders gute Handhabbarkeit der Verbindungsbrücke 10 realisiert ist. Die Verbindungsbrücke 10 kann nämlich so weit in die Verbindungsschlitz 11 der Aufnahmegehäuse 3 eingeführt werden, daß sie, mit ihrem Isolierstreifen 18, bündig mit den Außenkanten der Aufnahmegehäuse 3 abschließt. Die am Aufnahmegehäuse 3 verwirklichte Eingriffserweiterung 16 erlaubt es, beispielsweise mit einem die Ausdrückkante 17 der Verbindungsbrücke 10 hintergreifenden Schraubendreher, bei Bedarf die Verbindungsbrücke 10 zu entfernen. Der an der Verbindungsbrücke 10 verwirklichte Isolierstreifen 18 dient natürlich dem Berührungsschutz.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzsystem mit mindestens zwei Überspannungsschutzelementen, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Überspannungsschutzelement (1) in einem separaten, mit Anschlußklemmen (2) versehenen Aufnahmegehäuse (3) angeordnet ist, alle Aufnahmegehäuse (3) die gleichen Hüllmaße haben und die einzelnen Überspannungsschutzelemente (1) über die Anschlußklemmen (2) der Aufnahmegehäuse (3) miteinander verbunden bzw. verbindbar sind.
2. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) Hüllmaße haben, die sich an der DIN 43 880 "Installationseinbaugerät, Hüllmaße und zugehörige Einbaumaße" orientieren.
3. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) jeweils mit einem Montagefuß (4) zur Montage auf Tragschienen, vorzugsweise auf Tragschienen nach DIN 50 022, DIN 50 035 und/oder DIN 50 045, versehen sind.
4. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußklemmen (2) der Aufnahmegehäuse (3) jeweils einen seitlich zugänglichen, in einer Ausnehmung (5) des Aufnahmegehäuses (3) angeordneten Anschlußkörper (6) und jeweils eine von oben zugängliche, in einer Ausnehmung (7) des Aufnahmegehäuses (3) angeordnete Klemmschraube (8) aufweisen.
5. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußklemmen (2) der Aufnahmegehäuse (3) ein gleichzeitiges Klemmen eines Anschlußleiters (9) und einer Verbindungsbrücke (10) ermöglichen.
6. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußklemmen (2) der Aufnahmegehäuse (3) als sogenannte Rahmenklemmen ausgeführt sind.
7. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) oberhalb der Ausnehmungen (7) für die Anschlußkörper (6) der Anschlußklemmen (2) — vorzugsweise beidseitig — einen eine Verbindungsbrücke (10) aufnehmenden Verbindungsschlitz (11) aufweisen.
8. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) — in Reihungsrichtung gese-

hen — die Tiefe T oder die Tiefe $2 \times T$ aufweisen.

9. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Aufnahmegehäuse (3) mit der Tiefe T die Anschlußklemmen (2) mittig, bei einem Aufnahmegehäuse (3) mit der Tiefe $2 \times T$ die Anschlußklemmen (2) symmetrisch und mit einem Abstand entsprechend der Tiefe T angeordnet sind.

10. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) — auf einer Seite oder auf beiden Seiten — zusätzlich Hilfsanschlußklemmen (12) aufweisen.

11. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmegehäuse (3) zweiteilig ausgeführt sind, nämlich aus einem Unterteil (13) und aus einem Oberteil (14) bestehen.

12. Überspannungsschutzsystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil (13) und das Oberteil (14) des Aufnahmegehäuses (3) durch mindestens eine, vorzugsweise innenliegende Schraube (15) miteinander verbunden sind.

13. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der — der Aufnahme der Verbindungsbrücke (10) dienende — Verbindungsschlitz (11) des Aufnahmegehäuses (3) zumindest einseitig eine Eingriffserweiterung (16) aufweist.

14. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsbrücke (10) zumindest einseitig eine — vorzugsweise der Eingriffserweiterung (16) des Aufnahmegehäuses (3) angepaßte — Ausdrückkante (17) aufweist.

15. Überspannungsschutzsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsbrücke (10) an ihrer Außenseite isoliert ist, vorzugsweise einen U-förmigen Isolierstreifen aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

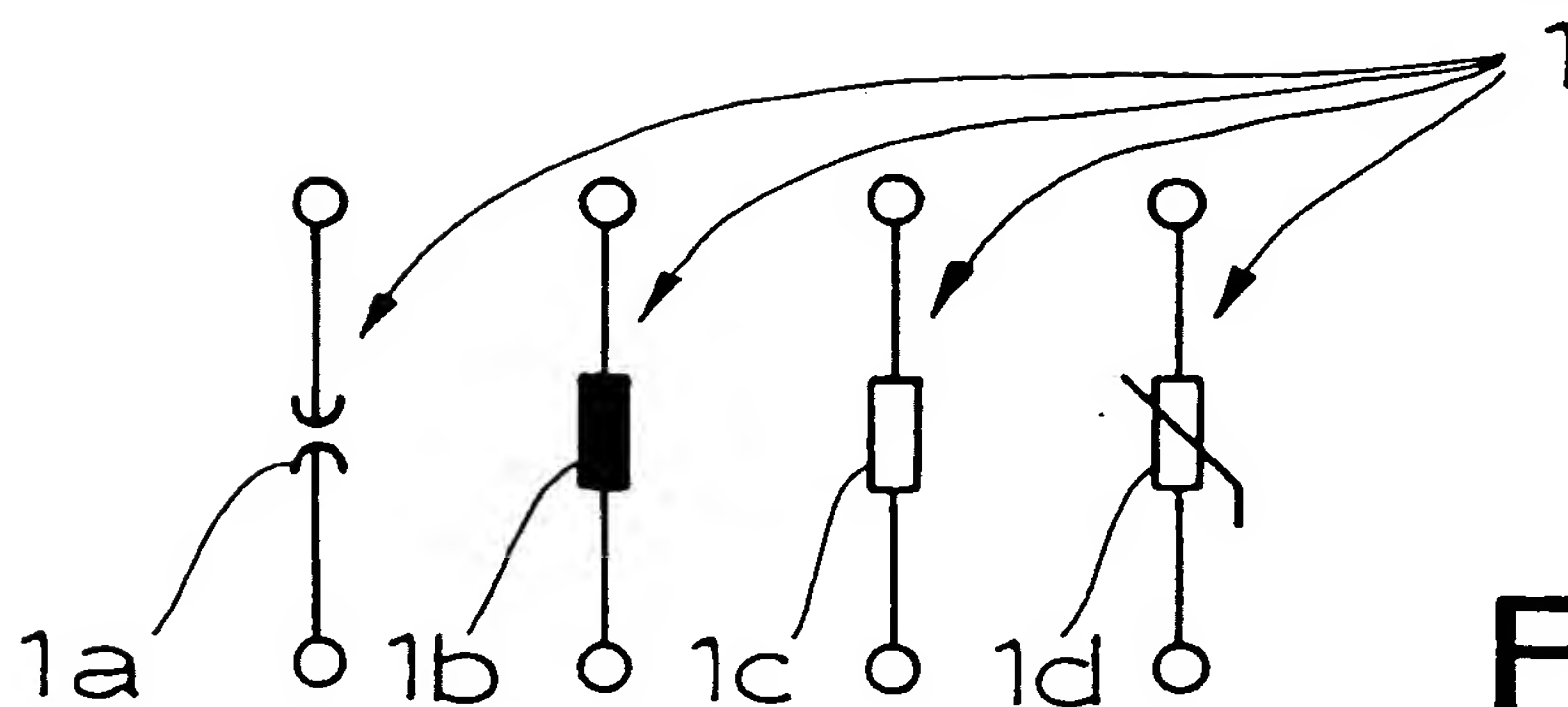


Fig. 1

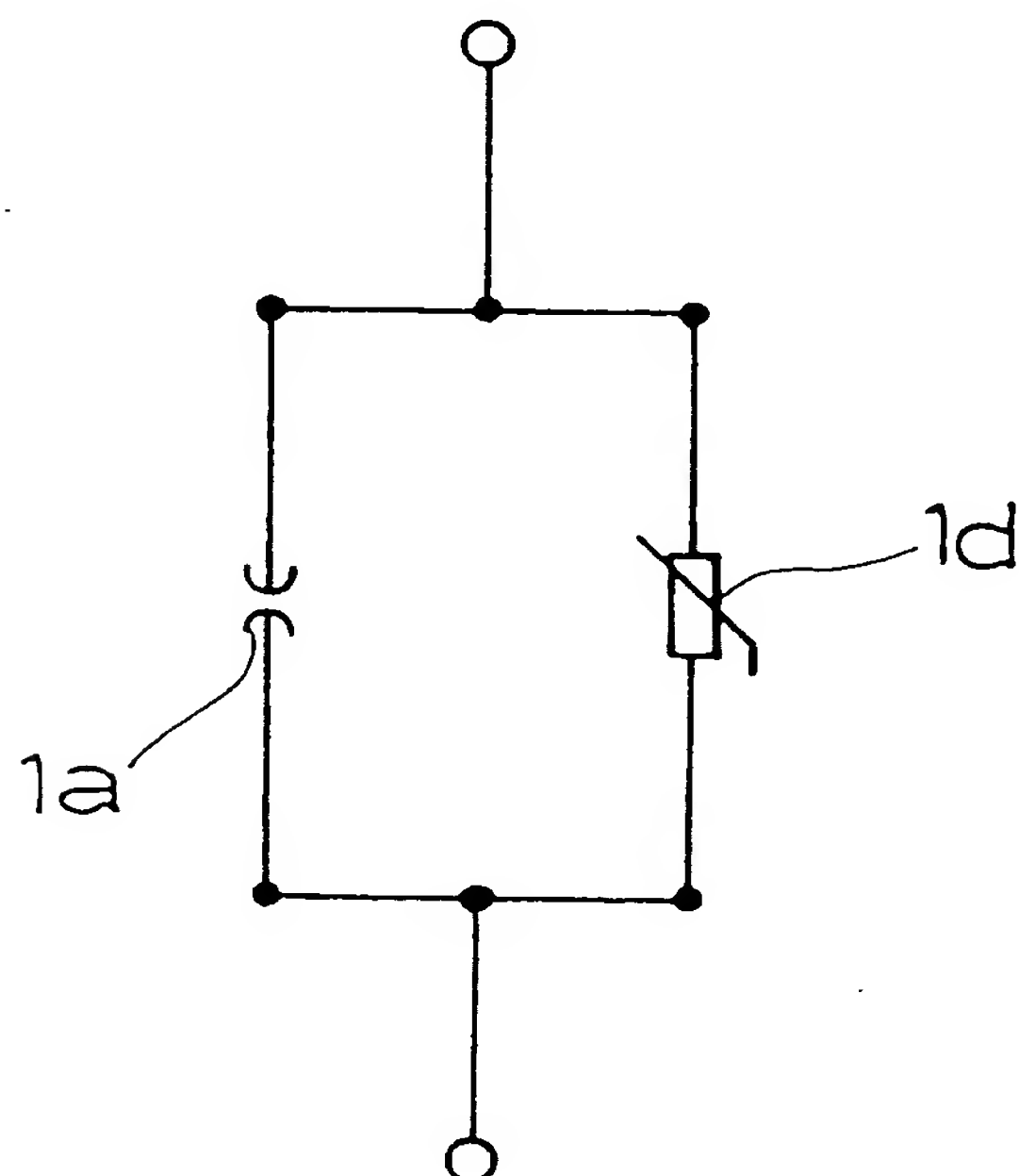


Fig. 2

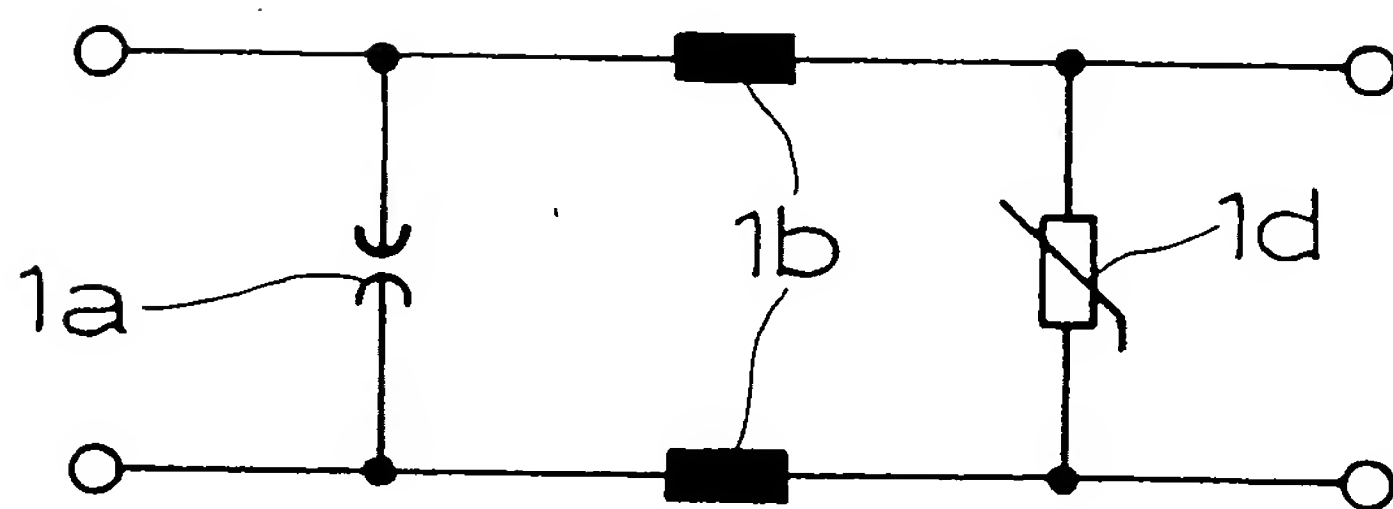


Fig. 3

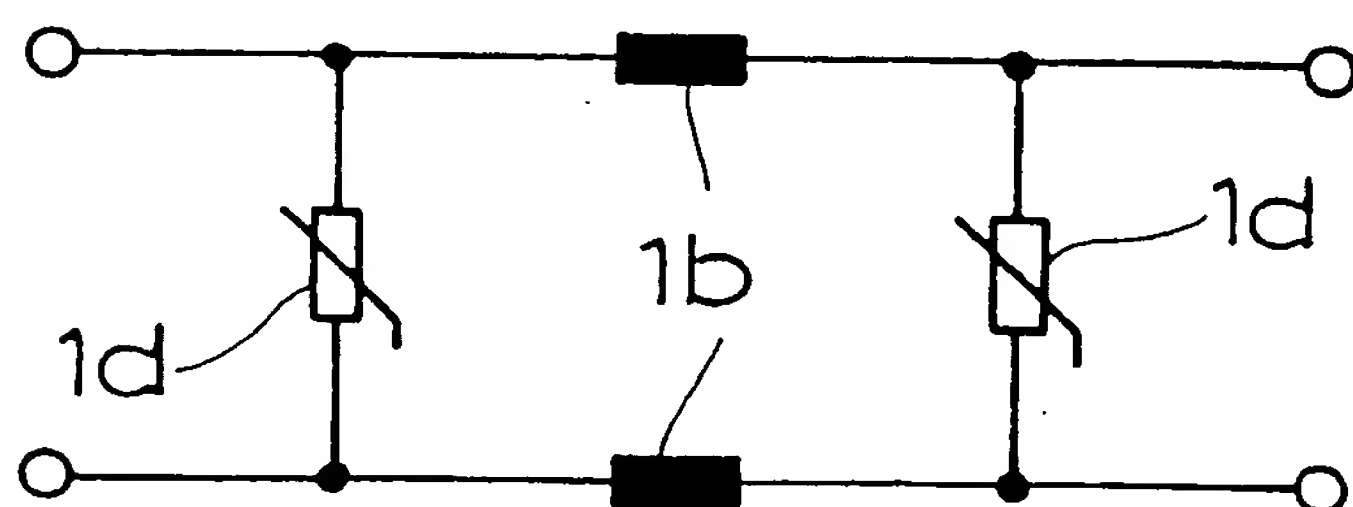


Fig. 4

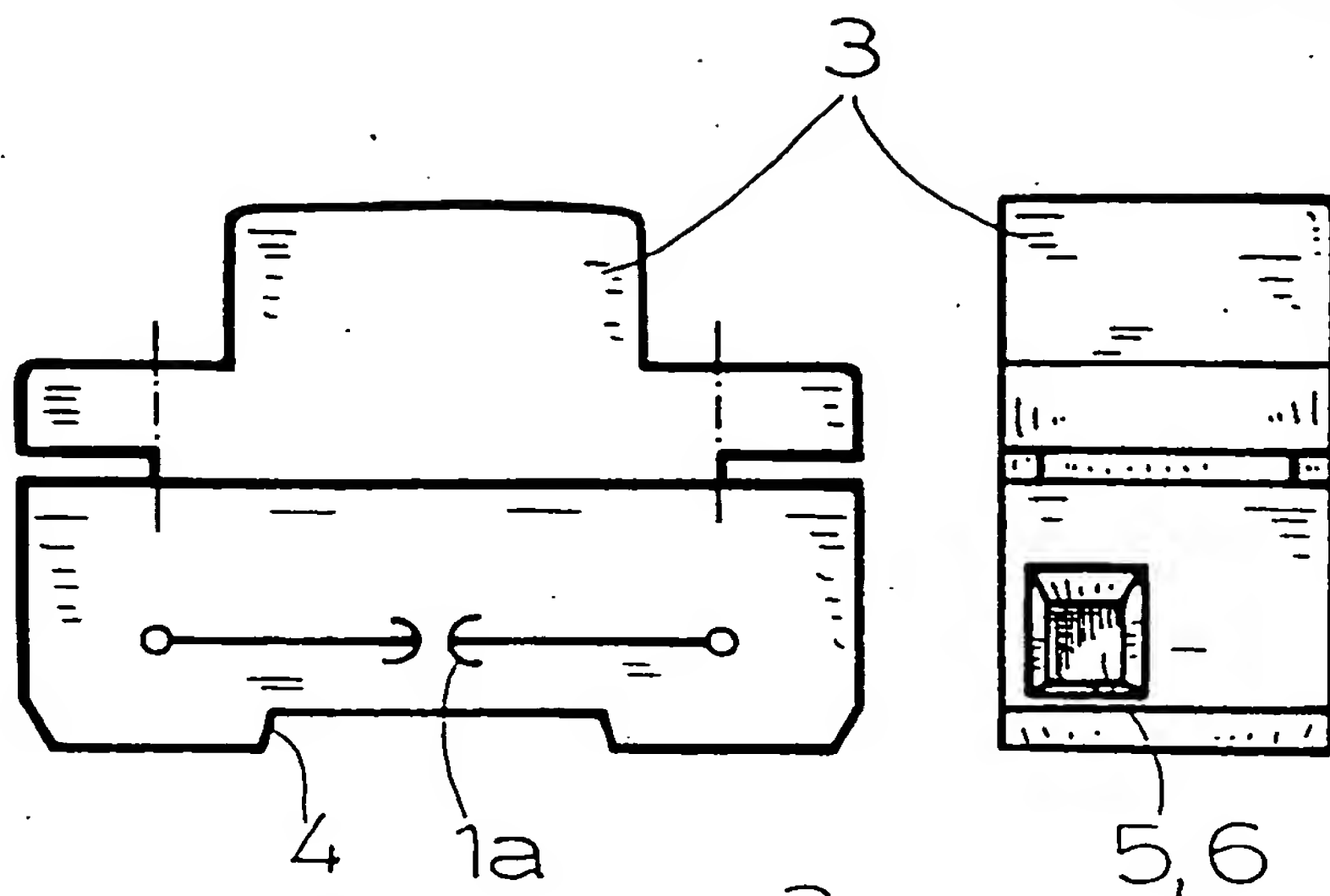


Fig. 5

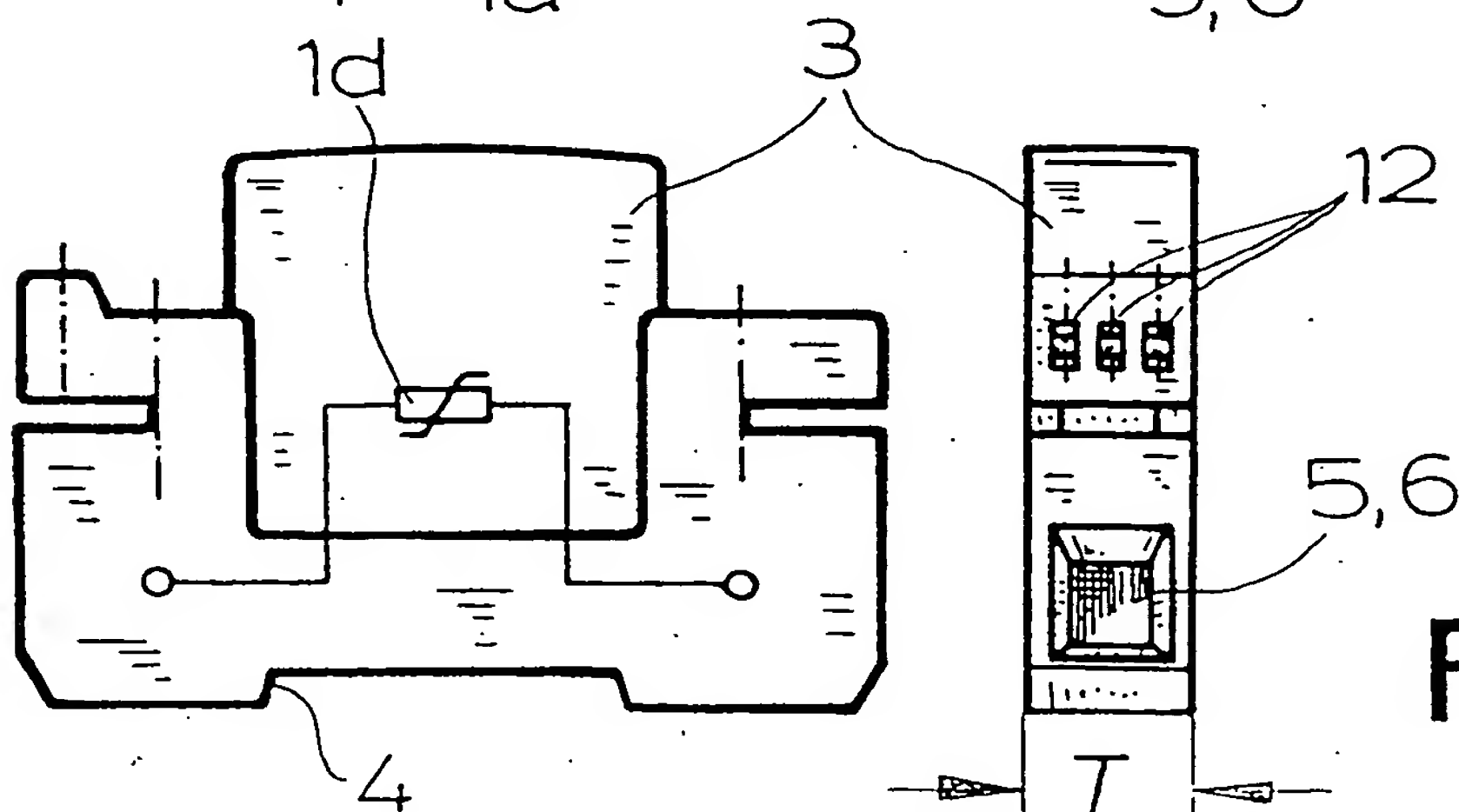


Fig. 6

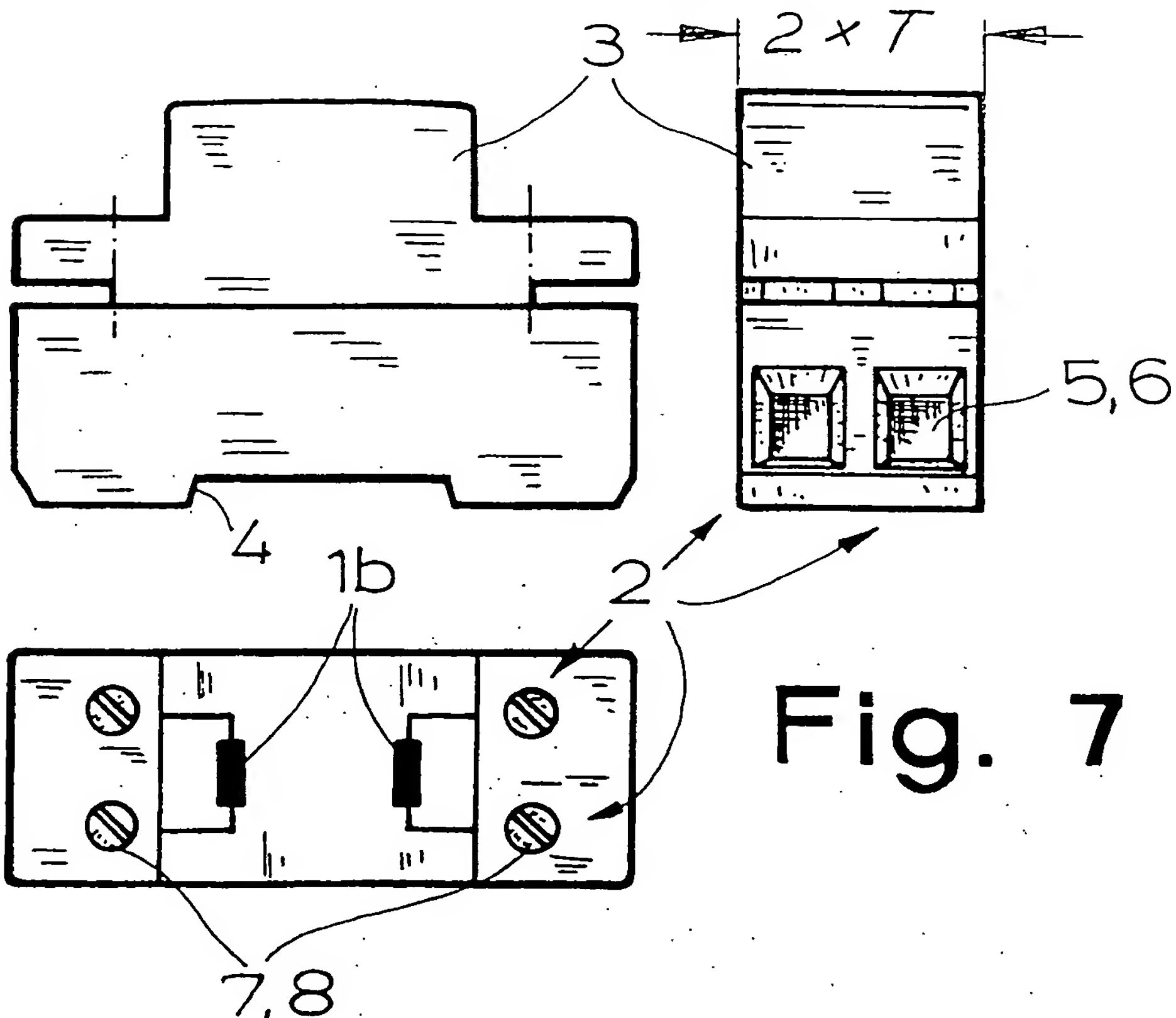


Fig. 7

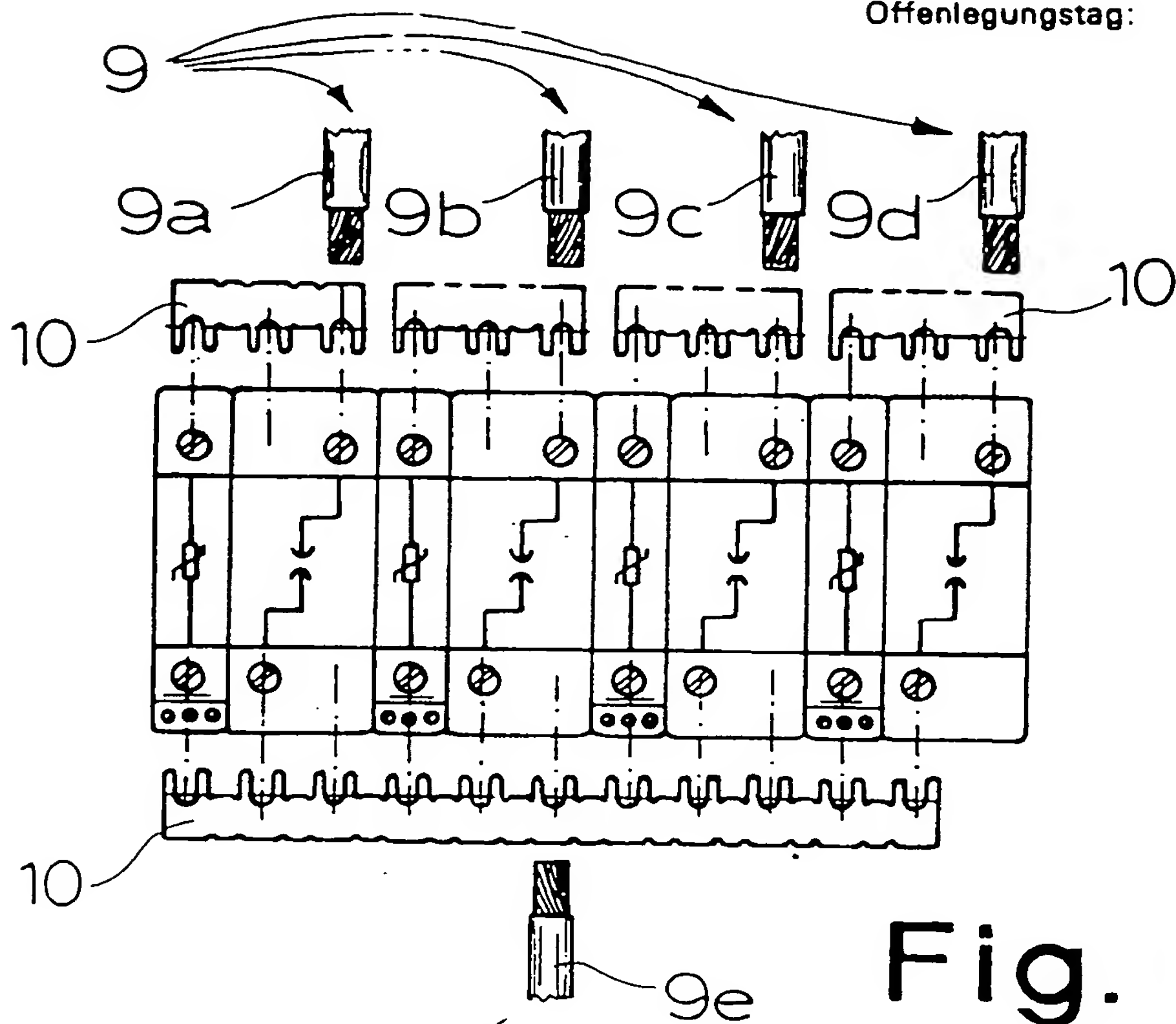


Fig. 8

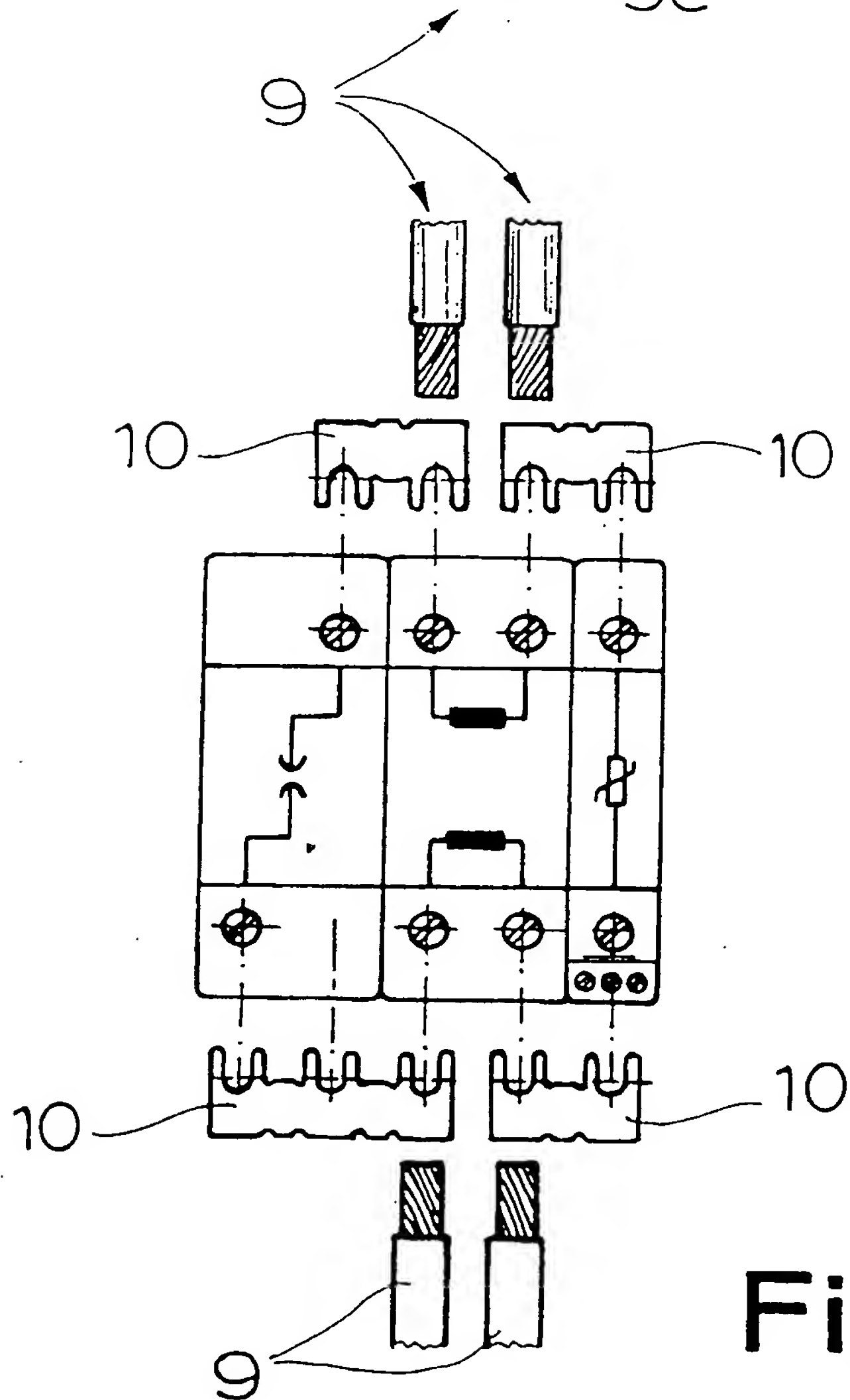


Fig. 9

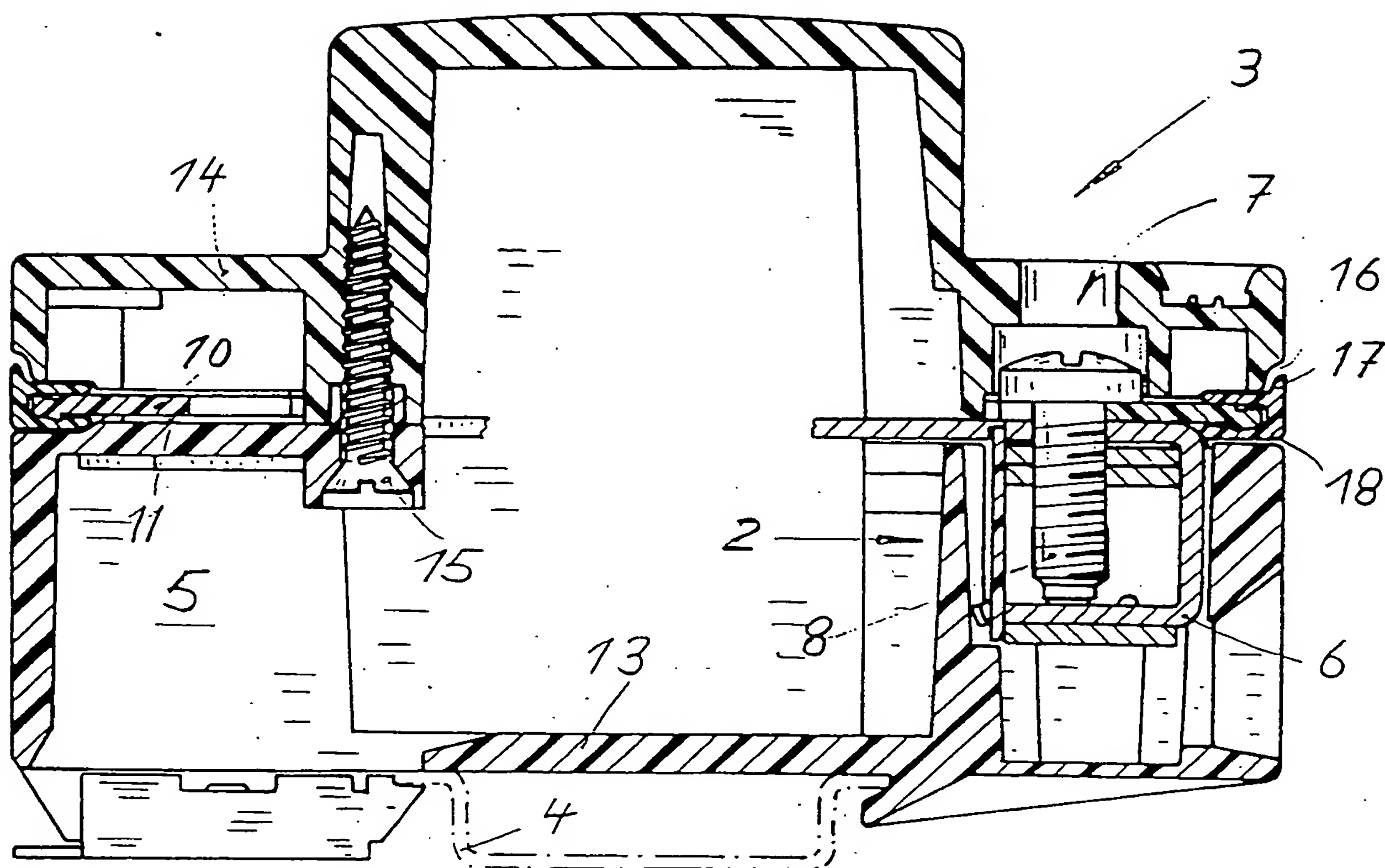


Fig. 10

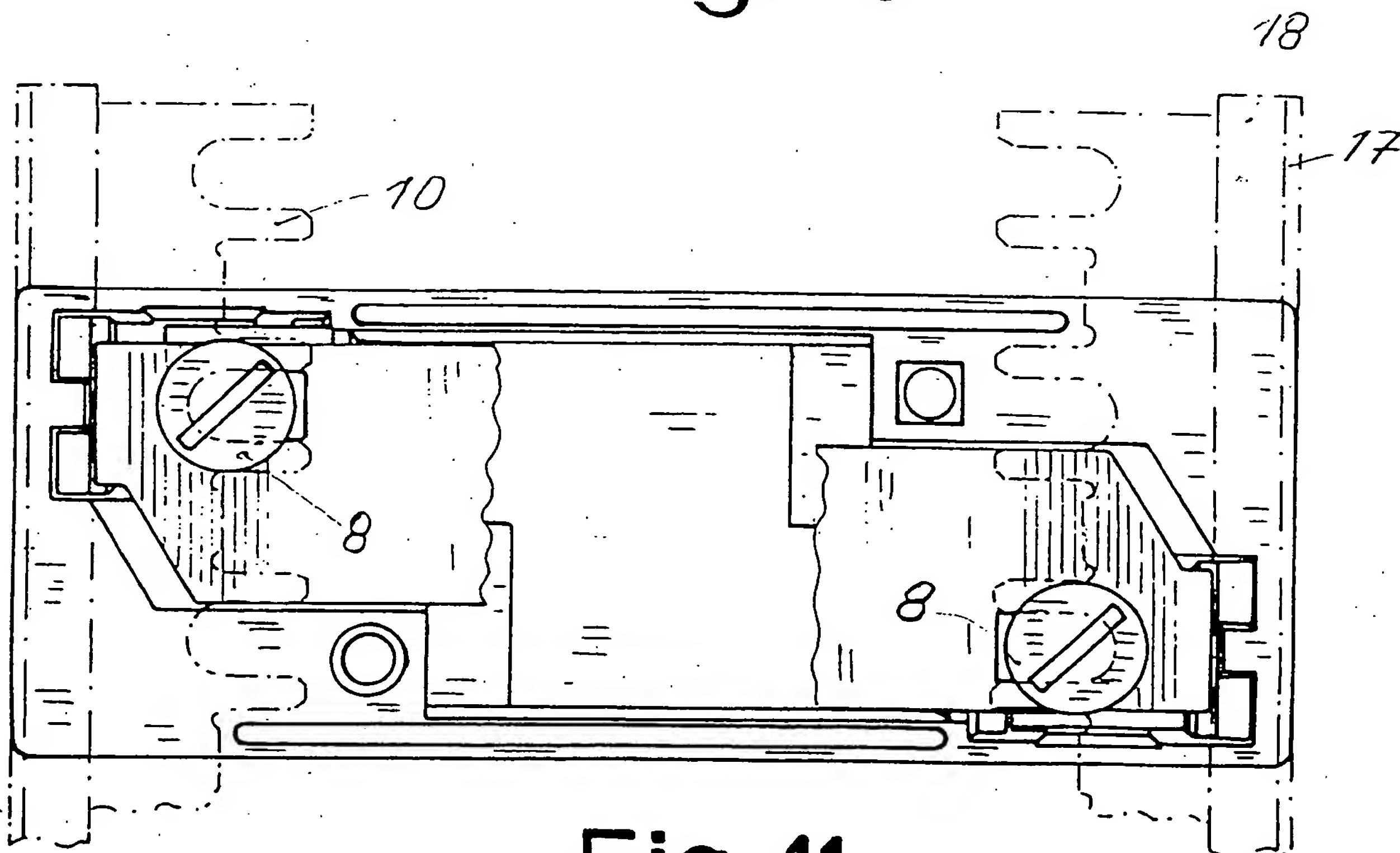


Fig. 11